

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-007395

(43)Date of publication of application : 12.01.1999

(51)Int.Cl.

G06F 9/46

G06F 9/06

G06F 15/16

(21)Application number : 09-160296

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 17.06.1997

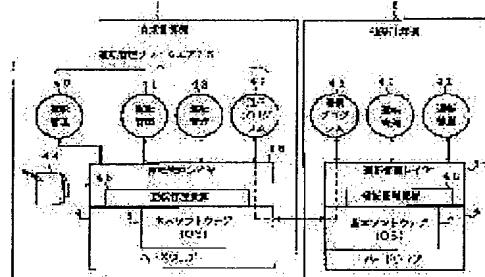
(72)Inventor : INOUE TAKAHIRO
NISHIMURA YASUSHI
TAWARA TOSHIYUKI
HASEGAWA SHIN

(54) COMPUTER SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To initialize only an operation managing program without initializing whole softwares including a basic software by providing an operation managing layer for forming operation managing resources which is used by means of the operation managing program.

SOLUTION: The operation managing layer 36 obtains the operation managing resources 45 of the basic software 5 and manages it before starting the respective operation managing programs 40-43. The resource usage of the respective operation managing programs 40-43 is provided in each time based on requests from the operation managing programs 40-43. The release of the operation managing resources 45 and the initialization of an operation managing function are executed as the initialization of the operation managing layer 36 and the function is initialized by releasing the resources and, after that, obtaining them. The whole operation managing programs 40-43 connected to the operation managing layer 36 are provided with a same software interface and information communication is executed between the operation managing programs 40-43 and the operation managing layer 36.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(51) Int.Cl.⁶
 G 0 6 F 9/46 3 6 0
 9/06 4 1 0
 15/16 4 7 0

F I
 G 0 6 F 9/46 3 6 0 C
 9/06 4 1 0 D
 15/16 4 7 0 R

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L. (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-160296

(22)出願日 平成9年(1997)6月17日

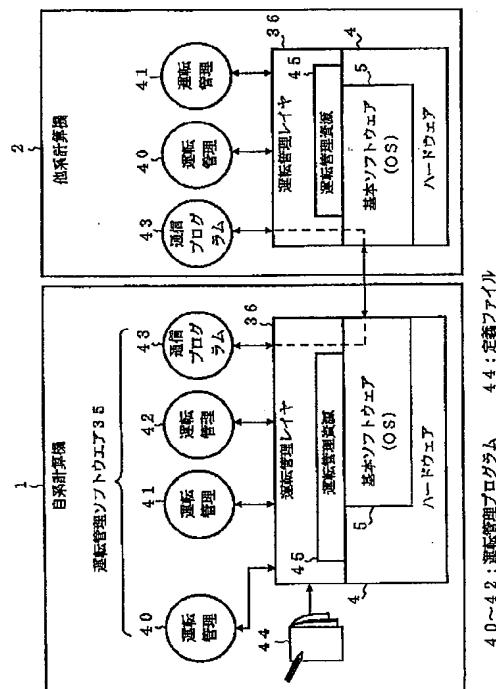
(71)出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
 (72)発明者 井上 孝博
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
 (72)発明者 西村 康
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
 (72)発明者 田原 俊幸
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
 (74)代理人 弁理士 田澤 博昭 (外1名)
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 計算機システム

(57)【要約】

【課題】 基本ソフトウェアを含めたすべてのソフトウェアを初期化することなく、運転管理プログラムのみの初期化を行うことができる計算機システムを提供する。

【解決手段】 基本ソフトウェア5上にアプリケーションソフトウェアとして構成された運転管理プログラム40～43と共にインタフェース(情報伝送バス53)を有して基本ソフトウェア5と運転管理プログラム40～43間の情報伝達を受け持ち、運転管理プログラム40～43の要求に応じて資源の初期化を行うことにより運転管理プログラム40～43が使用する運転管理資源45を形成する運転管理レイヤ36を備えて構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 計算機を総合的に管理する基本ソフトウェアと、この基本ソフトウェア上にアプリケーションソフトウェアとして構成される運転管理プログラムと、上記基本ソフトウェア上に上記運転管理プログラムと共にソフウェアインタフェースを有して上記基本ソフトウェアと上記運転管理プログラム間の情報伝達を受け持ち、上記運転管理プログラムの要求に応じて上記資源の初期化を行うことにより上記運転管理プログラムが使用する運転管理資源を形成する運転管理レイヤとを備えた計算機システム。

【請求項2】 運転管理レイヤは、基本ソフトウェアの資源及び運転管理プログラムの活性／不活性情報及び初期化情報が設定された定義ファイルに応じて上記資源の初期化を行うことにより運転管理資源を形成することを特徴とする請求項1記載の計算機システム。

【請求項3】 運転管理プログラムが機能分割されている場合に、運転管理レイヤが定義ファイルに応じて上記運転管理プログラムを機能毎に活性／不活性及び初期化することを特徴とする請求項1または請求項2記載の計算機システム。

【請求項4】 運転管理プログラムが機能分割されている場合に、各々の機能が同一のソフウェアインタフェースを有し、運転管理レイヤからの命令及び情報を同時に取得するようにしたことを特徴とする請求項1から請求項3のうちのいずれか1項記載の計算機システム。

【請求項5】 運転管理プログラムが機能分割されている場合に、各々の機能の1つに情報通信機能を設け、上記情報通信機能以外の機能間の情報通信、及び計算機間の情報通信が上記情報通信機能を介して行われるようにしたことを特徴とする請求項1から請求項4のうちのいずれか1項記載の計算機システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は運転管理レイヤを構築し、当該運転管理レイヤの上に、機能単位に分割した運転管理プログラムを配置して、それぞれの運転管理プログラムに、同一のインターフェースを持たせる事により、計算機の運転モードの変更時間を高速化するためのものであり、特に計算機をネットワーク上に複数台接続したシステムでそれぞれの計算機毎に運転モードを持たせて運用した時の、初期化時間、運転モード変更時間の短縮を可能とする計算機システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図6は従来の計算機システムの構成図であり、図において、1は自系計算機、2は自系計算機1にネットワーク3により接続された他系計算機、4はハードウェア、5はOS(Operating System)である基本ソフトウェア、6は基本ソフトウェア5が提供する資源を利用した情報テーブル、7はアプリケーションソフトウ

エアである運転管理ソフトウェア8に所定のサービスを行い、データベース管理システムや通信サービス、GUI(Graphical User Interface)等により高度なサービスを行うミドルウェアである。

【0003】 8は基本ソフトウェア5上の1つのアプリケーションとして製作されるものであり、動作管理機能10、情報テーブル管理機能11、異常監視機能12、情報通信機能13などの運転管理プログラムから構成され、各機能間で直接情報の受け渡しを行い、それら情報をもとに運転管理プログラム10～13の活性／不活性化を選択する運転モードを決定して、他系計算機2と連携をとりながら自系計算機1を制御する運転管理ソフトウェアである。

【0004】 10はそれぞれの計算機1又は2で動作するソフトウェアの動作管理機能、11は情報テーブル6の管理を行う情報テーブル管理機能、12はソフトウェアやハードウェアの異常監視機能、13は他計算機間との情報通信機能、14は運転管理ソフトウェア8の運転管理の基本となるソフトウェア部分を示す運転管理基本部分である。また、他系計算機2についても自系計算機1と同様に構成されているものとする。

【0005】 次に動作について説明する。運転管理ソフトウェア8は、動作管理機能10、情報テーブル管理機能11、異常監視機能12、情報通信機能13などの各機能間で直接情報の受け渡しを行い、それら情報をもとに運転モードを決定して、他計算機と連携をとりながら計算機を制御している。例えば、図7に示すように、運転管理基本部分14の構成制御機能15により制御される個々の構成制御プログラム群(運転管理プログラム10～13に該当)16a, 16b, 16cと、17a, 17bと、18a, 18b, 18cとが、統一されたソフウェアインタフェースを持たず親子関係を形成しているため、計算機初期化時や運転モード変更時における構成制御プログラム16a～18c間の命令通知や情報通知がシーケンシャルに実施される。このため構成制御プログラム16a～18cの並列動作が行えない場合があった。

【0006】 同様に図8に示すように、自系計算機1及び他系計算機2上で情報通信を行う構成制御プログラム20～23及び25～28間で情報通知を行う際にも、個々の構成制御プログラム20～23, 25～28が独自に通信を行い、また、通信プログラム30, 30a及び基本ソフトウェア5, 5aを介して通信を行っているので非効率的なルートで通信を行ってしまう場合があつた。

【0007】 また、この種の計算機システムとして例えば特開平7-319502号公報の二重化システムの再開処理方法とその方式がある。これは、前回の再処理により内容が保証されたバックアップファイルからの立ち上げを第1順位とすることにより、システムダウン時間

を短縮するように構成されたものであるが、運転モード変更時には、バックアップファイルの内容はそのモードと異なる場合があるので使用できない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の計算機システムは以上のように構成されているので、運転管理プログラム10～13の結合が密結合であるため初期化が個別に行えず、運転モードの変更を実施する時は、基本ソフトウェア5を含め、運転管理ソフトウェア8を再度初期化する必要があり、また、機能追加、機能変更時には、運転管理ソフトウェア8自身の追加／変更が必要となり、追加／変更後には、必ずシステムとしての初期化が必要となるなどの課題があった。

【0009】更に、近年では計算機システムの巨大化、分散化等の要因から、計算機システムを構成する運転管理プログラム10～13や、それらが使用する情報テーブル6などの数が増加することにより、運転管理プログラム10～13内部の機能や情報テーブル間の関連が複雑かつ密結合となっているので、運転管理プログラム10～13を初期化するためには、基本ソフトウェア8を含めたすべてのソフトウェアを初期化する必要があり、当該ソフトウェアの初期化の高速動作及びメンテナンス性向上の妨げになっているなどの課題があった。

【0010】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、基本ソフトウェアを含めたすべてのソフトウェアを初期化することなく、運転管理プログラムのみの初期化を行うことができる計算機システムを得ることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明に係る計算機システムは、基本ソフトウェア上にアプリケーションソフトウェアとして構成された運転管理プログラムと共に共通のインターフェースを有して基本ソフトウェアと運転管理プログラム間の情報伝達を受け持ち、運転管理プログラムの要求に応じて資源の初期化を行うことにより運転管理プログラムが使用する運転管理資源を形成する運転管理レイヤを備えたものである。

【0012】請求項2記載の発明に係る計算機システムは、運転管理レイヤが、基本ソフトウェアの資源及び運転管理プログラムの活性／不活性情報及び初期化情報が設定された定義ファイルに応じて資源の初期化を行うことにより運転管理資源を形成するものである。

【0013】請求項3記載の発明に係る計算機システムは、運転管理プログラムが機能分割されている場合に、運転管理レイヤが定義ファイルに応じて機能毎に活性／不活性及び初期化するものである。

【0014】請求項4記載の発明に係る計算機システムは、運転管理プログラムが機能分割されている場合に、各々の機能が同一のソフトウェアインターフェースを有し、運転管理レイヤからの命令及び情報を同時に取得す

るものである。

【0015】請求項5記載の発明に係る計算機システムは、運転管理プログラムが機能分割されている場合に、各々の機能の1つに情報通信機能を設け、情報通信機能以外の機能間の情報通信、及び計算機間の情報通信が情報通信機能を介して行われるようにしたものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1による計算機システムにおけるレイヤ管理方式による運転管理プログラムのソフトウェア構成図、図2は実施の形態1及び後述する実施の形態2～4の説明でも適用する複数の計算機間での情報伝達を説明するための構成図である。但し、図1において図2の各部に対応する部分には同一符号を付す。

【0017】図1において、1は自系計算機、2は他系計算機、4はそれぞれの計算機1又は2のハードウェア、5はそれぞれの計算機1又は2のOSである基本ソフトウェア、35は基本ソフトウェア5の上に構築され、計算機システムの運転状態を管理／制御し、運転管理レイヤ36、各運転管理プログラム40、41、42、43、及び定義ファイル44から成る運転管理ソフトウェアである。

【0018】36は基本ソフトウェア5の上に運転管理プログラム40～43と共に共通のソフトウェアインターフェース、即ち図2に示す情報伝達バス53を持ったものとして構築され、基本ソフトウェア5と運転管理プログラム40～43間の情報伝達を受け持つと共に、運転管理資源45の管理を行い、システム初期化時に、基本ソフトウェア5を初期化すること無く、当該運転管理レイヤ36を初期化するだけでシステム初期化を可能とする運転管理レイヤである。

【0019】40は図2に同符号40で示すモード変更要求を行うプログラムである運転管理プログラム、41は図2に同符号41で示す画面表示を行うプログラムである運転管理プログラム、42は図2に同符号42で示すファイル記録を行うプログラムである運転管理プログラム、43は図2に同符号43で示す通信プログラムである運転管理プログラムである。

【0020】44は予め必要な資源や運転モードに対応する機能活性／機能不活性情報を設定する定義ファイル、45は図2に示す各運転管理プログラム40～43の共有メモリ46、通信機能47、各運転管理プログラム40～43の共有ファイル48、日付時刻機能49、基本ソフトウェア5の障害情報50、周辺機器（又は外部装置）51等から成る基本ソフトウェア5の資源であり、運転管理プログラム40～43に提供される運転管理資源である。但し、自系計算機1及び他系計算機2は同様の構成要素を有しているものとする。

【0021】次に動作について説明する。まず、基本ソフトウェア5の資源管理は以下に記述するように行われる。運転管理レイヤ36は各運転管理プログラム40～43の起動に先立ち、基本ソフトウェア5の運転管理資源45を取得し管理する。各運転管理プログラム40～43からの資源利用は、運転管理プログラム40～43からの要求に基づきその都度提供する。また、運転管理資源45の解放、即ち運転管理機能の初期化は運転管理レイヤ36の初期化として行われ、資源解放の後、再度取得することで機能の初期化を行うものとする。

【0022】次に、接続される各運転管理プログラム40～43間の情報通信は以下に記述するように行われる。運転管理レイヤ36に接続される運転管理プログラム40～43は全て同一のソフトウェアインターフェースを持ち、運転管理プログラム40～43と運転管理レイヤ36間の情報通信を行う。運転管理プログラム40～43同士の通信はこの運転管理レイヤ36経由で行ない、それにより運転管理プログラム40～43の独立性を高めている。

【0023】次に、基本ソフトウェア5の起動と運転管理レイヤ36の起動と初期化は以下に記述するように行われる。自系計算機1の起動に伴い、基本ソフトウェア5が起動される。この起動の後に運転管理レイヤ36が起動される。運転管理レイヤ36は、予め必要な資源や設定等が記述されている定義ファイル44に基づき初期化を行う。この際、運転管理レイヤ36は基本ソフトウェア5の資源であるところの共有メモリ46や共有ファイル48、周辺機器51などを取得し初期化する。そして運転管理プログラム40～43に提供する運転管理資源45を形成する。

【0024】以上のように、この実施の形態1によれば、運転モード変更時の運転管理ソフトウェア35の初期化を、運転管理レイヤ36のみの初期化で実現できるので、基本ソフトウェア5を含めた全てのソフトウェアを再度初期化する必要が無くなり、従来の基本ソフトウェア5の初期化、特に計算機自体の初期化（リブート）が不要となり、高速な運転モードの変更が可能となる効果が得られる。

【0025】実施の形態2、図3はこの発明の実施の形態2による計算機システムにおける運転モード変更時の活性／不活性及び初期化要求時の動作を説明するための図である。図3において、36は運転管理レイヤ、40～43は運転管理プログラムである。

【0026】次に動作について説明する。図1又は図2に示した運転管理ソフトウェア35の初期化時及びモード変更要求時における運転管理レイヤ36及び運転管理プログラム40～43の初期化は以下に記述するように行われる。

【0027】運転管理レイヤ36は初期化要求を受けると、形成している運転管理資源45の初期化を行う。こ

の際、共有メモリプログラム46等の資源において必要な初期化が行われる。また、周辺機器プログラム51等は装置によってはリセット等の操作が行われる。これによって、各運転管理プログラム40～43が使用する運転管理資源45が初期化され、運転管理レイヤ36としての初期化が行われる。

【0028】運転管理資源45が形成されると、運転管理レイヤ36は定義ファイル44の設定に基づき運転管理プログラム40～43を起動する。これら運転管理プログラム40～43は全て不活性状態に起動され、全ての起動が完了すると定義ファイル44の設定に基づきそれぞれの運転管理プログラム40～43を活性／不活性状態に設定する。

【0029】ここで、運転管理ソフトウェア35の初期化時及びモード変更要求時における運転管理レイヤ36及び運転管理プログラム40～43の具体的動作について説明する。

【0030】運転管理プログラム40～43の情報伝達（要求）は全て情報伝達バス53を経由して行われる。

モード変更要求プログラム40に、外部入力54としてモード変更要求等が入力されると、計算機の運転モードをその入力に基づいた運転モードに設定する。

【0031】この際、当該モードで必要な機能、例えば画面表示とファイルへの記録を運転管理レイヤ36が活性化すると共に、他系計算機2へもモード変更要求を行う。画面表示プログラム41に、活性化要求が運転管理レイヤ36から要求されると、運転管理資源45をもとにモニタ画面55への書き込みの利用要求を実施する。これが成功すれば活性化状態となり、要求に基づきモニタ画面55に要求メッセージを表示する。

【0032】ファイル記録プログラム42に、活性化要求が運転管理レイヤ36から要求されると、運転管理資源45をもとにファイルへの書き込み利用要求を実施する。これが成功すれば活性化状態となり、要求に基づきファイルに対してメッセージを書き込む。

【0033】他系計算機2への通信プログラム43に、活性化要求が運転管理レイヤ36から要求されると、運転管理資源45をもとにネットワークを使用した読み書き利用要求を実施する。これが成功すれば活性化状態となり、要求が有れば接続されている他系計算機2にメッセージを伝える。また、他系計算機2からメッセージが届けばそのデータを運転管理レイヤ36経由で、宛先プログラムに伝える。

【0034】以上のように、この実施の形態2によれば、任意の運転管理機能（運転管理プログラム40～43）を、要求に応じて機能毎個別に活性／不活性及び初期化することができ、不要な機能まで活性状態にする必要が無いので、計算機システムの初期化及び運転モードの変更を高速化することができる効果が得られる。

【0035】また、システム構築後の機能追加や、運転

中のバージョンアップも機能単位に実施することが可能となり、メンテナンス性が向上することで作業を軽減することができる効果が得られる。

【0036】実施の形態3、図4はこの発明の実施の形態3による計算機システムにおける各運転管理プログラムの並列処理動作を説明するための図である。図4において、57a～57c、58a、58b、59a～59cは運転管理プログラム40～43に該当し、共通のソフトウェアインターフェースである情報伝達バス53を有し、親子関係を形成する運転管理プログラムである。

【0037】次に動作について説明する。運転管理モードの変更の情報の流れは次のように行われる。自系計算機1において外部入力54の「運転」入力によりモード変更要求プログラム40は「運転」モードへの状態遷移を情報伝達バス53に「運転モード要求」として要求発行する。情報伝達バス53はモード変更要求プログラム40からの「運転モード要求」を画面表示プログラム41、ファイル記録プログラム42、通信プログラム43に同時に伝える。

【0038】画面表示プログラム41は情報伝達バス53からの要求に基づきモニタ画面55に「運転モード要求」を表示する。ファイル記録プログラム42は情報伝達バス53からの要求に基づきディスク装置60に「運転モード要求」を記録する。

【0039】以上のように、この実施の形態3によれば、任意の運転管理機能（運転管理プログラム40～43）が、運転管理レイヤ36からの命令や情報を同時に取得でき、且つ機能毎個別に動作可能であり、各機能が並列に処理可能であることから、運転モード変更時間の高速化を実現できる効果が得られる。

【0040】実施の形態4、図5はこの発明の実施の形態4による計算機システムにおける通信動作を説明するための図である。図5において、62は通信プログラム（情報通信機能）43を介して自系計算機1と他系計算機2とを接続するネットワークである。

【0041】次に動作について説明する。ネットワーク62を介して自系計算機1、他系計算機2間で通信が行われる場合、自系計算機1の通信プログラム43が情報伝達バス53からの要求に基づき自系計算機1、他系計算機2間のネットワーク62を経由して、他系計算機2に例えば「運転モード要求」を伝達する。

【0042】この運転モード変更命令は次のように行われる。例えば自系計算機1において外部入力54の「待機」入力によりモード変更要求プログラム40は運転管理レイヤ36に初期化要求を発行した後、「待機」モードへの状態遷移を情報伝達バス53に「待機モード要求」として要求発行する。

【0043】これにより、情報伝達バス53経由で当該「待機モード遷移要求」が各機能群である運転管理プログラム40～43に一括伝送されると共に、通信プログ

ラム43経由でネットワーク62を介して他系計算機2へ伝送される。

【0044】以上のように、この実施の形態4によれば、情報の伝達を運転管理レイヤ36が一括して実施している為、各運転管理機能（運転管理プログラム40～43）への命令、情報伝達、他ソフトウェア（他計算機を含む）への情報伝達の通信経路が簡素化でき、通信ロス時間の削減に加え、通信関係の初期化、及び各機能プログラムへの命令、情報伝達を一括して実現する事が可能になり、処理の高速化を実現することができる効果が得られる。

【0045】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の発明によれば、基本ソフトウェア上にアプリケーションソフトウェアとして構成された運転管理プログラムと共通のインターフェースを有して基本ソフトウェアと運転管理プログラム間の情報伝達を受け持ち、運転管理プログラムの要求に応じて資源の初期化を行うことにより運転管理プログラムが使用する運転管理資源を形成する運転管理レイヤを備えて構成したので、運転モード変更時などに基本ソフトウェアを含めた全てのソフトウェアを再度初期化する必要が無くなり、従来の基本ソフトウェアの初期化、特に計算機自体の初期化（リブート）が不要となり、高速な運転モードの変更が可能となる効果がある。

【0046】請求項2記載の発明によれば、運転管理レイヤが、基本ソフトウェアの資源及び運転管理プログラムの活性／不活性情報及び初期化情報が設定された定義ファイルに応じて資源の初期化を行うことにより運転管理資源を形成するように構成したので、運転モード変更時などに基本ソフトウェアを含めた全てのソフトウェアを再度初期化する必要が無くなる効果がある。

【0047】請求項3記載の発明によれば、運転管理プログラムが機能分割されている場合に、運転管理レイヤが定義ファイルに応じて機能毎に活性／不活性及び初期化するように構成したので、運転管理プログラムの任意の機能を、要求に応じて機能毎に活性／不活性及び初期化することができ、不要な機能まで活性状態にする必要が無いので、計算機システムの初期化及び運転モードの変更を高速化することができる効果がある。

【0048】請求項4記載の発明によれば、運転管理プログラムが機能分割されている場合に、各々の機能が同一のソフトウェアインターフェースを有し、運転管理レイヤからの命令及び情報を同時に取得するように構成したので、運転管理プログラムの任意の機能が、運転管理レイヤからの命令や情報を同時に取得でき、且つ機能毎に動作可能であり、各機能が並列に処理可能となる効果がある。

【0049】請求項5記載の発明によれば、運転管理プログラムが機能分割されている場合に、各々の機能の1つに情報通信機能を設け、情報通信機能以外の機能間の

情報通信、及び計算機間の情報通信が情報通信機能を介して行われるように構成したので、運転管理プログラムの各機能への命令、情報伝達、他ソフトウェア（他計算機を含む）への情報伝達の通信経路が簡素化できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による計算機システムにおけるレイヤ管理方式による運転管理プログラムのソフトウェア構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態1～実施の形態4による複数の計算機間での情報伝達を説明するための構成図である。

【図3】 この発明の実施の形態2による計算機システムにおける運転モード変更時の活性／不活性及び初期化要求時の動作を説明するための図である。

【図4】 この発明の実施の形態3による計算機システムにおける各運転管理プログラムの並列処理動作を説明するための図である。

【図5】 この発明の実施の形態4による計算機システムにおける通信動作を説明するための図である。

【図6】 従来の計算機システムの構成図である。

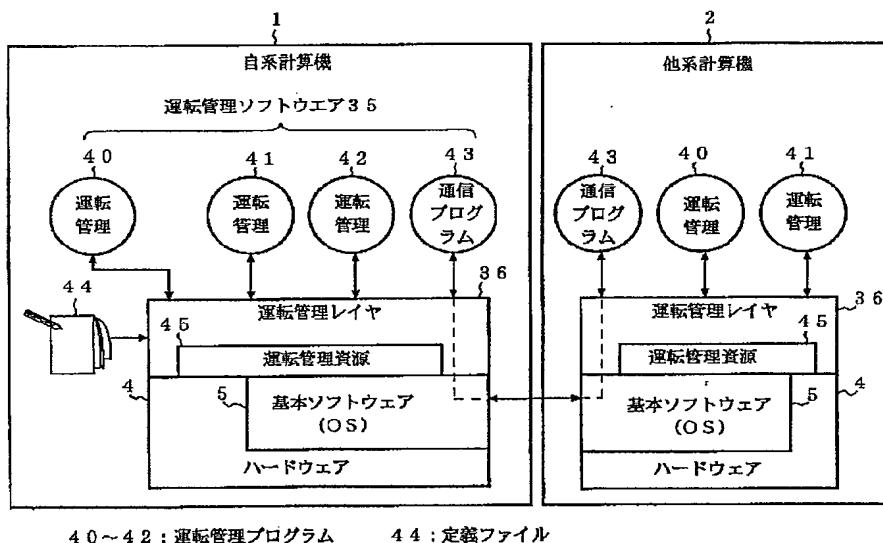
【図7】 従来の計算機システムの動作を説明するための図である。

【図8】 従来の計算機システムの他の動作を説明するための図である。

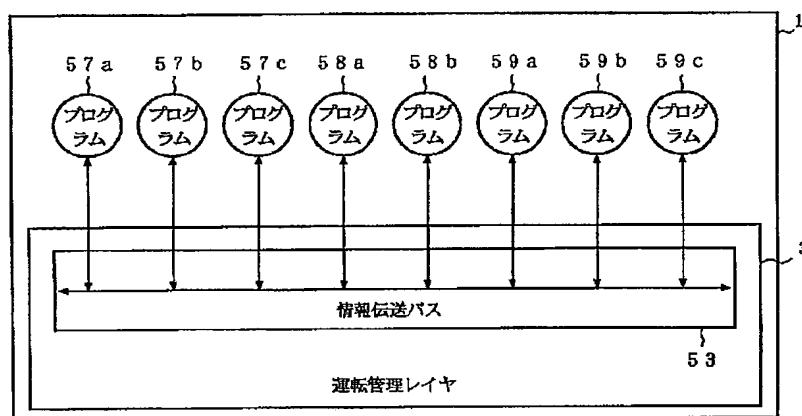
【符号の説明】

5 基本ソフトウェア、3 6 運転管理レイヤ、4 0～4 2 運転管理プログラム、4 4 定義ファイル、4 5 運転管理資源、5 3 情報伝達バス（ソフトウェイインターフェース）。

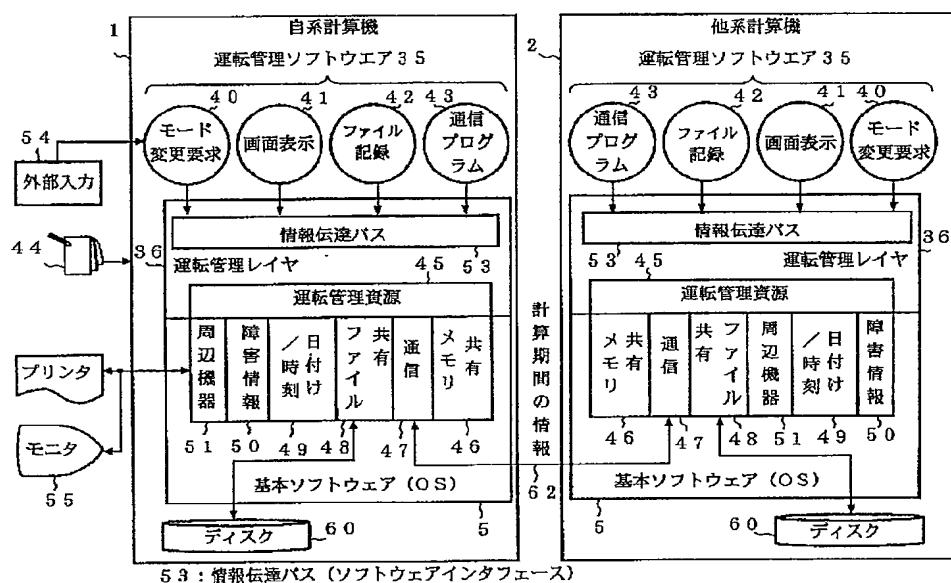
【図1】



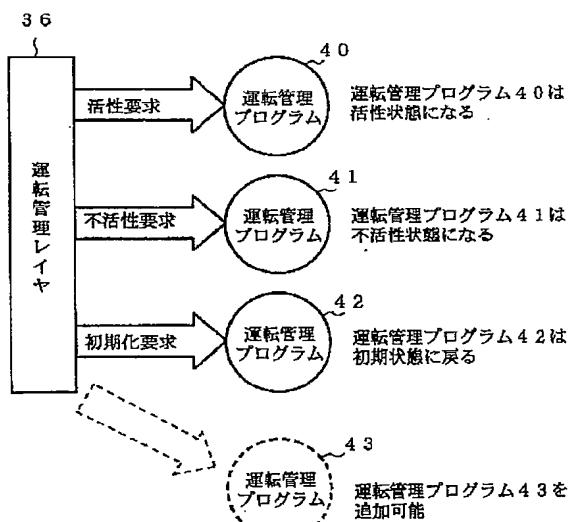
【図4】



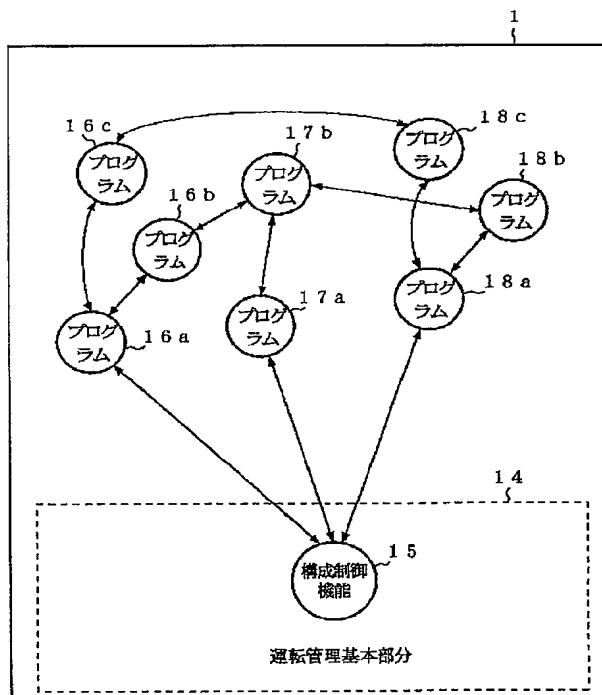
【図2】



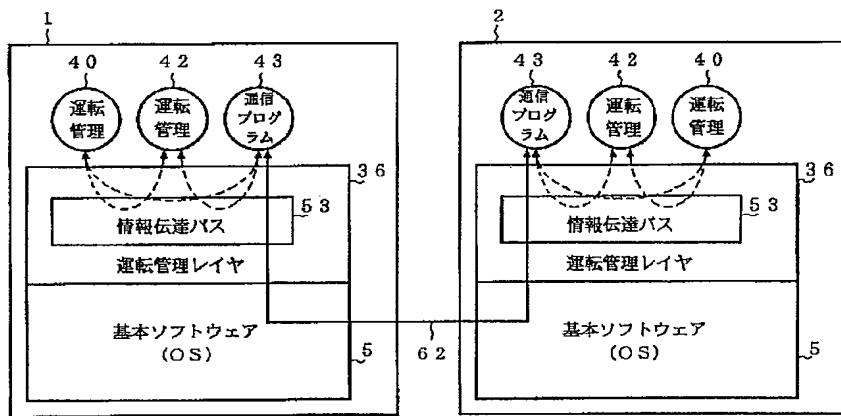
【図3】



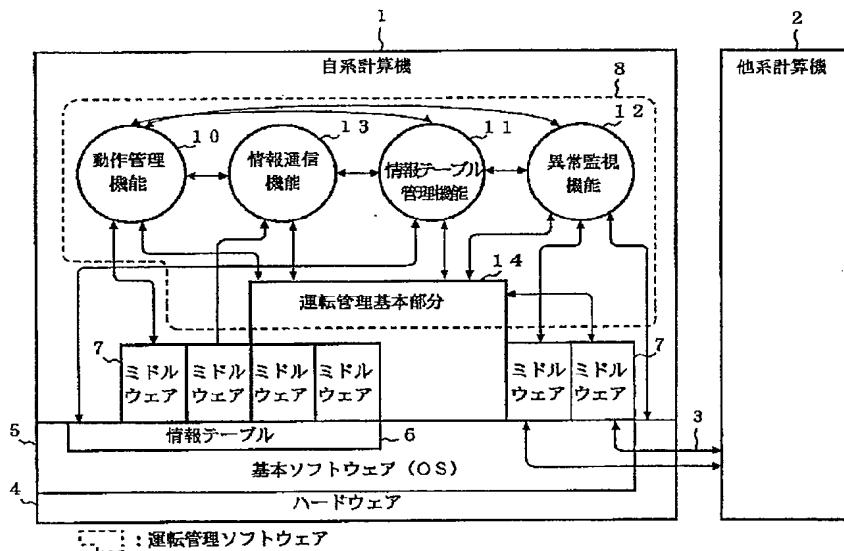
【図7】



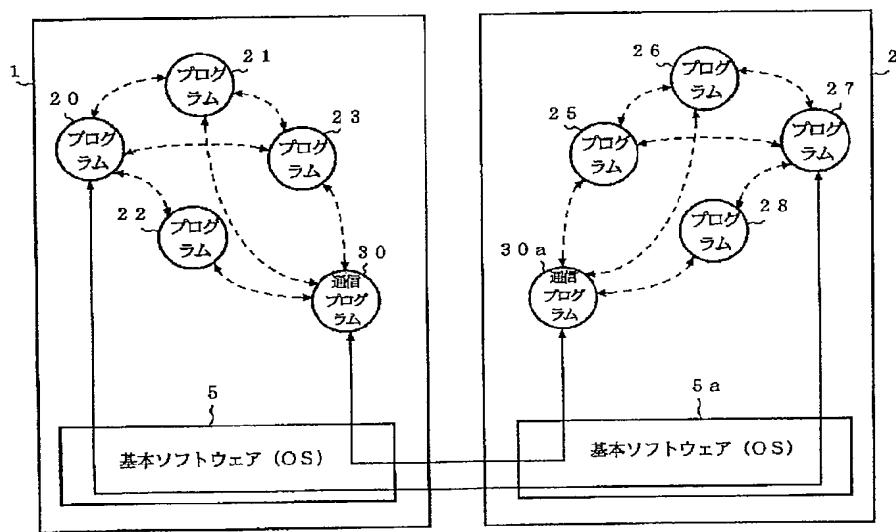
【図5】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72) 発明者 長谷川 伸
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内